小野庄士*: クシノハミズゴケの透明細胞の構造

Syoshi ONO*: On the structure of hyaline cells of *Sphagnum imbricatum*

ミズゴケ類の種の中には枝葉及び茎の表皮細胞の透明細胞に，不明瞭ではあるが，らせん状に発達した肥厚糸 (fibril) が存在することが知られていて，このような肥厚糸を持たないものと区別され subgen. Inophloea とされている。この亜属にはクシノハミズゴケ *Sphagnum imbricatum*, オオミズゴケ *S. palustre* その他が入るが，肥厚糸に関する詳細な研究はこれまでほとんどなされていなかった。

クシノハミズゴケの葉の透明細胞はその表面に肥厚糸をもつと共に，緑色細胞と隣接する壁面にしわ状に発達した糸状突起 (fringe fibril または comb-fibril) が極めて特徴的であるが，この糸状突起は個体により発達の程度が異なる。この糸状突起の存在についてはすでに Andrews (1913) や Crum (1973) によって論じられていて，糸状突起の発達程度によって var. *affine*, var. *sublaeve* などが区別されたことがある。Crum (1973) はこのことについて "may be entirely lacking, poorly developed, or very obvious" と記載している。また最近になって Lane (1981) は本種における糸状突起の変異は1個体の上でも相当な幅があることから，これを分類のための形質に採用することは無意味だとしている。なお，本種の肥厚糸について Mozingo ら (1969) がクシノハミズゴケの葉細胞を SEM で調べた時にはほとんど注意されていない。

今回，クシノハミズゴケの肥厚糸 (fibril) ならびに糸状突起 (fringe fibril) について SEM で詳細に調べ，興味ある結果を得たので報告する。本研究に使用した材料はアメリカ North Carolina 産，L.E. Anderson 22030 (TNS no. 32346) である。

観察結果 光学顕微鏡による結果：枝葉中央部の透明細胞には1細胞につき5—9本の透明細胞の表面を横ぎる肥厚糸と，楕円形の貫通した孔が緑色細胞にそって存在する。また特に葉縁近くの透明細胞においての孔の貫通が著しい。さて，この種特有の形質である透明細胞内部のしわ状に発達した糸状突起は，鮮明な部分と不鮮明な部分とにほぼ規則正しく交互に，かつ左右対称に存在している (図1：1)。この部分を拡大して観察すると，透明細胞内部表面を横断する肥厚糸を境として，しかも透明細胞内側が緑色細胞に接する両面のみに，縦横に幾重にも走る糸状突起が存在している (図1：2)。また，枝葉の透明細胞の横断面で，緑色細胞に接する透明細胞の内側には，糸状突起の

---

* 山形県立米沢東高等学校 生物研. Laboratory of Biology, Yonezawa Higashi High School, Yonezawa, Yama- gata Pref. 992.

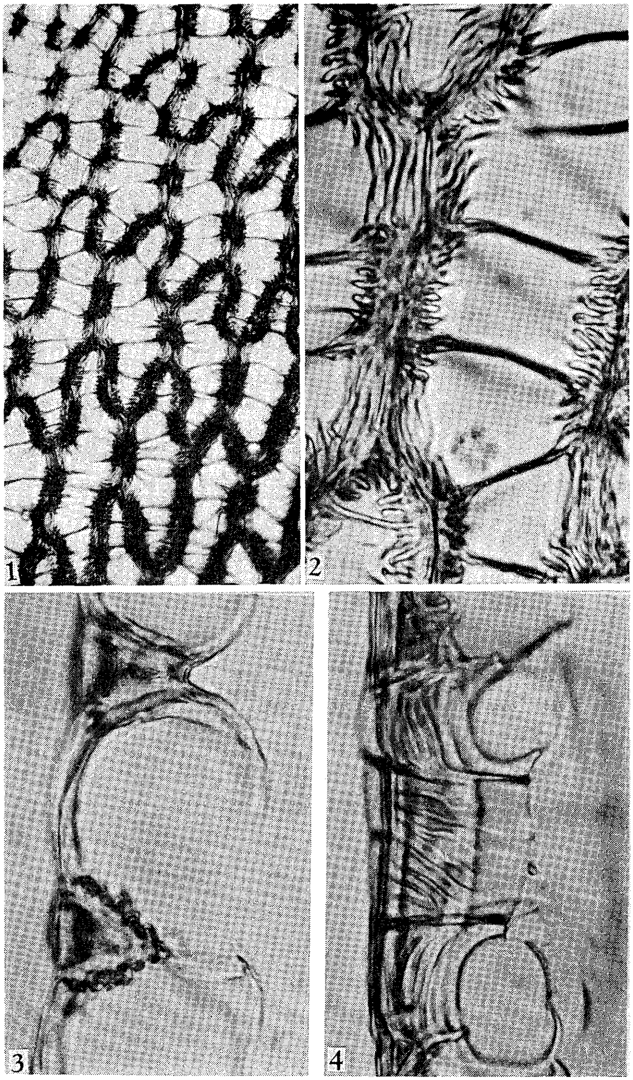

図 1. クシノハミズゴケの光顕像. 1. 枝葉の細胞, ×300. 2. 同上, ×1200. 3. 枝葉の横断面, ×1200. 4. 枝葉の縦断面, ×1200. (1, 2. Cells of branch leaf. 3. Cross section of cells of branch leaf. 4. Longitudinal section of cells of branch leaf.)

断面がくしの歯状にみえる場合と，この突起が断面に対して平行であるために，壁面が単に肥厚しているようにみえる場合がある（図1：3）。次に，枝葉の透明細胞の縦断面では，緑色細胞にそって存在する糸状突起は，上述したように，透明細胞を横ぎる肥厚糸を境として縦横に走っていることが良くわかる（図1：4）。

走査電子顕微鏡による結果：光学顕微鏡による結果をふまえて透明細胞を横ぎる肥厚糸と透明細胞内側でかつ緑色細胞に接する両面を縦横に走る糸状突起に注目し観察した。この糸状突起は透明細胞を横ぎる肥厚糸と形態上まったく区別できず，時に両者が結合したり，横ぎる肥厚糸が派生して糸状突起の一部となるものもある（図2：2-5）。ただ一般に糸状突起は肥厚糸と比べて透明細胞の細胞壁面からの高さで1/2，幅で2/3と小さい。また，糸状突起は透明細胞を横ぎる肥厚糸間に5-8本存在し，その方向は縦横交互にできる傾向をもっている（図2：2）。さらに糸状突起は，分岐や屈曲もみられ，その形態にはあまり規則性がないことがわかる。同時に，糸状突起は緑色細胞に接する面のみに発達し，透明細胞内部を縦断するように存在する糸状突起ではその末端が背腹面の内側細胞壁に吸収されている（図2：2-5）。また透明細胞には貫通する孔があり，その孔の周囲は肥厚しているが，これは糸状突起の一部が透明細胞内側にのびてできたと考えられるものもある（図2：3,4）。

考　察　これまでクシノハミズゴケの糸状突起に関しては変異のみが議論の対象とされて来ていて，くわしい形態学的な解析はおこなわれていなかった。ミズゴケ類の中にはクシノハミズゴケの場合と同じような糸状突起がみられるものが数種あるが，いずれの種についてもくわしい形態的な解析はおこなわれていない。

クシノハミズゴケの糸状突起がよく発達したものでは，糸状突起は透明細胞の緑色細胞と接する壁にやや規則的に形成され，壁面上に縦横に走る低い帯状構造をもっていて，時には透明細胞の表面の壁を走る肥厚糸に結ばれることもある。このようなことから考えると，この糸状突起は起源的には透明細胞表面の肥厚糸と同じであるといえる。

Suzuki (1956) はムラサキミズゴケ *Sphagnum magellanicum* Brid. で上述したクシノハミズゴケのものと同様のしわ状に肥厚した糸状突起を報告している。それによると，糸状突起の変異は葉によって異なり，かつその糸状突起の形成にはまったく規則性がみられない。

Mozingo ら (1969) は透明細胞表面の肥厚糸は乾燥に伴う収縮により形成されるのだろうと述べている。確かに今回の観察においても透明細胞が乾燥により収縮したのだろうと思われる非常に小さなしわが透明細胞表面にみられる（図2：6）。しかし，単なる収縮のみで規則正しい，かつ非常に溝が深い透明細胞内の糸状突起ができると考えるのは無理であるように思える。今後は，透明細胞内にできる肥厚糸及び糸状突起の発生，発達過程を調べ，規則正しく発達する原因を明らかにしたい。

最後に，本論文のまとめに際し始終御指導いただいた国立科学博物館井上浩博士に感

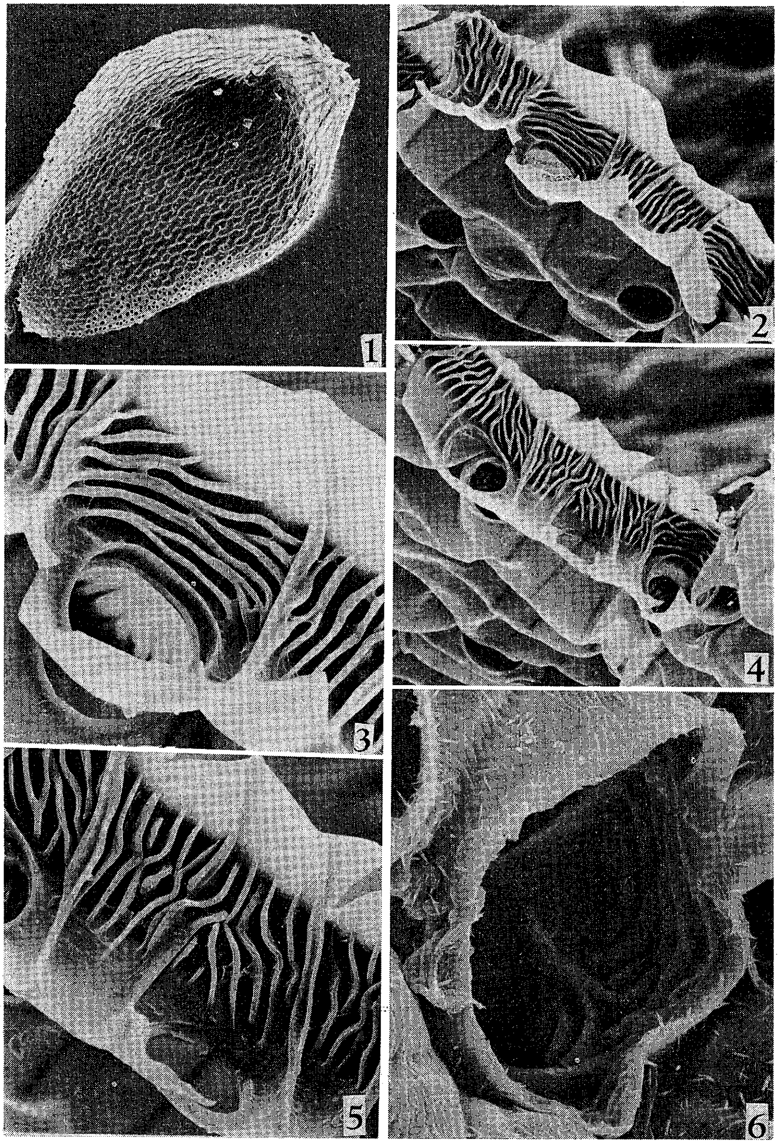

図 2. クシノハミズゴケの SEM 像. 1. 枝葉, ×60. 2–5. 枝葉の縦断面; 2,4×400; 3,5×800. 6. 枝葉の透明細胞の孔, ×2000. (1. Branch leaf. 2–5. Longitudinal sections of branch leaf. 6. Pore on hyaline cell).

謝する。また，走査電顕写真を撮影していただいた日本歯科大学の南雲保氏に深謝する。なお，本研究は昭和55年度文部省科学研究費補助金（奨励研究B，課題番号591704）によっておこなわれた。

引用文献

Andrews, A.L. (1913). Notes on North American *Sphagnum* IV. Bryologist **16**: 20-24. Crum, H. (1973). Mosses of the great lakes forest. Univ. of Michigan, Herb. **10**: 1-404. Lane, D.M. (1981). Variation in certain taxa of *Sphagnum* from the Atlantic Coastal Plain. Journ. Hattori Bot. Lab. **49**: 169-245. Mozingo, H.N., P. Klein, Y. Zeevi & E.R. Lewis (1969). Scanning electron microscope studies on *Sphagnum imbricatum*. Bryologist **72**(4): 484-488. Suzuki, H. (1956). Studies on the *Palustria* group of the Sphagna of Japan. Jour. Sci. Hiroshima Univ. Ser. B. Div. 2., **7**: 153-172.

Summary

The "fringe fibrils" or "comb-fibrils" on the inner walls of hyaline cells adjacent to the green cells of *Sphagnum imbricatum* were investigated by light microscope and scanning electron microscope (SEM). When well developed, the "fringe fibrils" were formed in rather regular pattern and are developed to parallel direction or perpendicular toward the fibrils on surface of hyaline cells; the "fringe fibrils" are at most as high as about 1/2 the fibrils but sometimes they are connected to the fibrils at the end; the end of "fringe fibrils" is also sometimes extending to around the pore developed on the surface of hyaline cell and make thickening around the pore. From the evidences observed, it may be suggested that both of fibrils on surface of hyaline cells and "fringe fibrils" in innerwalls of hyaline cell have the same origin.

□近田文弘：**静岡県の植物群落**　247 pp. 1981. 第一法規出版，東京. ¥2,500. 海岸から高山まで多様な自然に恵まれた静岡県が自然環境基本調査を行なった成果を，「静岡県の自然環境シリーズ」第1号として代表者の著者がまとめたものである。伊豆・富士山・中部・南アルプス・西部の各地域168カ所の植物群落が，調査表の図と写真入りで説明されていて，各場所での群落案内として非常にわかりやすいと同時に現地に行かない場合にも群落の様子をつかむことができる。また多数の写真（カラーも含めて）や図によっておもな植物の解説がなされているのも親切である。（伊藤　洋）